

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. September 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/090123 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60Q 1/14**, 1/08
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050170
(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Januar 2005 (17.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102004013252.6 18. März 2004 (18.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MARCHAL, Do-
minique** [CH/CH]; Route de Bellevue 9, CH-1337
Vallorbe (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

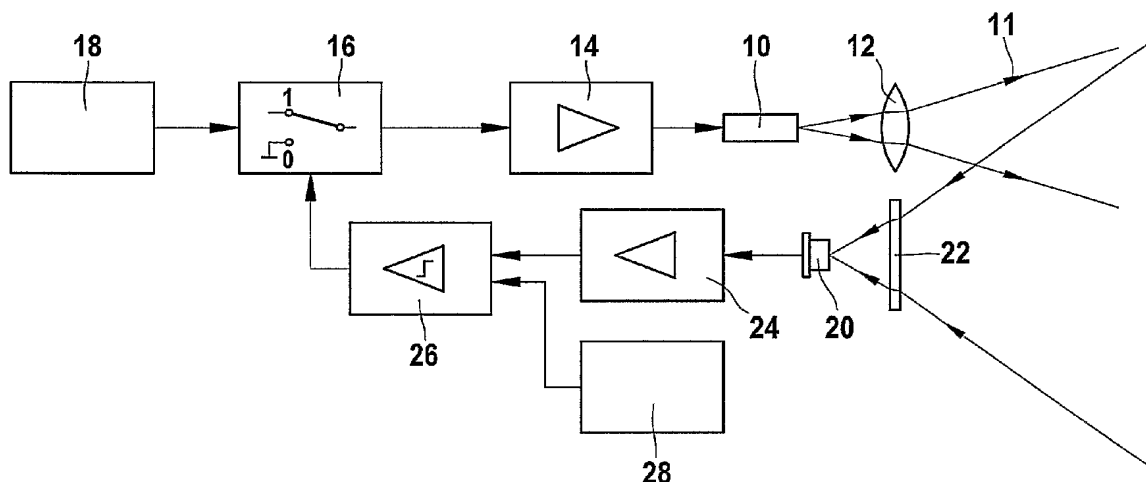
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING THE VISIBILITY IN A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR SICHTVERBESSERUNG BEI EINEM FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for improving the visibility in a vehicle. According to said method at least one infra-red sensor (20) of the motor vehicle generates a sensor signal, if a person is identified in the illumination zone of the light source and the light source (10) is controlled in accordance with the sensor signal.

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug vorgeschlagen, wobei wenigstens ein Infrarotsensor (20) des Kraftfahrzeuges ein Sensorsignal erzeugt, wenn eine Person sich im Beleuchtungsbereich der Lichtquelle befindet und wobei die Lichtquelle (10) in Abhängigkeit des Sensorsignals gesteuert wird.

WO 2005/090123 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 Verfahren und Vorrichtung zur Sichtverbesserung bei einem Fahrzeug

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sichtverbesserung bei einem Kraftfahrzeug, sowie deren Verwendung in einem Nachtsichtsystem für ein Kraftfahrzeug.

20 Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 40 32 927 A1 ist eine Vorrichtung zur Verbesserung der Sichtverhältnisse in einem Kraftfahrzeug beschrieben. Dabei wird das mit einer infrarotempfindlichen Kamera erfasste Bild mit einer als Head-up-Display ausgebildeten Anzeigevorrichtung als virtuelles Bild der äußeren Landschaft visuell überlagert und dem Fahrer angezeigt. Ferner ist zur Bestrahlung des von dem Fahrer

25 erfassenden Sichtbereiches in Fahrrichtung wenigstens eine Strahlungsquelle mit einem Infrarotstrahlungsanteil vorgesehen.

Derartige Nachtsichtsysteme (Night-View-Systeme, NV-Systeme), wie sie in der DE 40 32 927 A1 beschrieben sind, auf der Basis von Licht mit Wellenlängen im nahen infraroten Wellenlängenbereich (near-infrared, NIR) beleuchten die Szene vor einem Kraftfahrzeug mittels Infrarotscheinwerfern (Near-Infrared-Scheinwerfer, NIR-

30 Scheinwerfer) im allgemeinen mit Fernlichtcharakteristik. Unter bestimmten Bedingungen kann durch die für Menschen und die meisten Tiere nicht-sichtbare NIR-Strahlung eine Beeinträchtigung der Augen von Menschen und Tieren entstehen, die sich im Wirkungsbereich eines solchen NIR-Scheinwerfers aufhalten. Zur Vermeidung einer solchen Beeinträchtigung ist es denkbar, Mindestabstände für bestimmte

35 Bestrahlungsstärken zwischen NIR-Scheinwerfern und Auge abzuleiten, die nicht

unterschriften werden sollten, und beispielsweise durch konstruktive Maßnahmen gewährleistet werden.

5 Neben konstruktiven Maßnahmen ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 101 26 492 A1 ein alternatives Verfahren bekannt, um eine Beeinträchtigung von Verkehrsteilnehmern durch NIR-Licht zu gewährleisten. Es wird ein Verfahren vorgeschlagen bei dem Laserlicht mit einer Wellenlänge außerhalb des sichtbaren Spektrums nur dann abgestrahlt wird, wenn sich das Kraftfahrzeug in Fahrt befindet. Ferner ist bekannt, NIR-Scheinwerfer erst ab einer gewissen Mindestgeschwindigkeit, 10 beispielsweise 30 km/h, zu aktivieren. Nachteilig an diesen Verfahren ist, dass die Nachtsichtfunktion eines Nachtsichtsystems bei stehendem Kraftfahrzeug und/oder langsamer Fahrt nicht verfügbar ist, obgleich auch hier Situationen vorliegen können, bei der die Nachtsichtfunktion nützlich ist. Beispielsweise wäre eine Nachtsichtfunktion bei langsamer Fahrt auf feldwegartigen Straßen oder engen Nebenstraßen nützlich. Ferner 15 wird durch das häufige Ein- und Ausschalten der NIR-Scheinwerfer deren Lebensdauer beeinträchtigt. Insbesondere bei einer Stop-and-go-Situation und/oder Fahrsituationen in der Nähe der Mindestgeschwindigkeit werden die NIR-Scheinwerfer strapaziert. Dies kann dazu führen, dass die Akzeptanz eines derartigen Nachtsichtsystems beim Nutzer durch diese eingeschränkte Verfügbarkeit reduziert wird.

20 Hinweise auf beeinträchtigungsfreies und gleichzeitig mit hoher Verfügbarkeit arbeitendes Verfahren zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug fehlen in den vorstehend genannten deutschen Offenlegungsschriften DE 40 32 927 A1 und DE 101 26 492 A1.

25 Vorteile der Erfindung

Das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, 30 dass hierdurch ein beeinträchtigungsfreies und gleichzeitig mit hoher Verfügbarkeit arbeitendes Verfahren zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug zur Verfügung steht. In besonders vorteilhafter Weise trägt das Verfahren dazu bei, dass eine Beeinträchtigung, insbesondere eine Augenbeeinträchtigung, von Lebewesen, beispielsweise Menschen, wie Fußgängern und/oder Radfahrern und/oder Kraftfahrern, 35 und/oder Tieren, im Beleuchtungsbereich der Lichtquelle durch die nicht sichtbare Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektrums vermindert wird.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens in Nachtsichtsystemen in Kraftfahrzeugen, bei denen ein zumindest im nahen infraroten Spektralbereich empfindlicher Videosensor die Umgebung des Kraftfahrzeuges aufnimmt und diese Informationen dem Fahrer angezeigt werden. Gegenüber den bekannten Verfahren ist eine Mindestgeschwindigkeit für die Aktivierung des Scheinwerfers und damit des Nachtsichtsystems nicht mehr erforderlich. Durch das nachfolgend beschriebene Verfahren lässt sich ein Nachtsichtsystem in vorteilhafter Weise immer aktivieren, wenn ein freier Beeinträchtigungsbereich detektiert ist, d. h. dass sich im Beeinträchtigungsbereich keine Lebewesen, insbesondere Personen, befinden. Das nachfolgend beschriebene Verfahren trägt in besonders vorteilhafter Weise dazu bei, dass die Lebensdauer der verwendeten Lichtquellen, insbesondere der zumindest im nahen infraroten Wellenlängenbereich leuchtende Scheinwerfer (NIR-Scheinwerfer), hoch ist und damit eine hohe Verfügbarkeit der Lichtquellen und insbesondere des Nachtsichtsystems vorliegt.

Ein weiterer Vorteil des nachfolgend beschriebenen Verfahrens ist, dass ein hoher Freiheitsgrad bei der Auslegung einer Lichtquelle, die Licht mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektrums abstrahlt, insbesondere eines NIR-Scheinwerfers bereitstellt, erreicht wird. Beispielsweise sind die Freiheitsgrade bei der Auslegung der Lichtquelle hinsichtlich abgestrahlter Leistung und/oder genutztem spektralem Bereich und/oder Leuchtcharakteristik hoch. Dies trägt in besonders vorteilhafter Weise dazu bei, dass eine hohe Leistungsfähigkeit (Performance) der Lichtquelle, insbesondere des NIR-Scheinwerfer, und damit des Nachtsichtsystems bei niedrigen Kosten vorliegt.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines infrarotempfindlichen Sensors, welcher das Eindringen und/oder das Vorhandensein einer Person in seinem Detektionsbereich erkennt. Als geeignet haben sich dabei pyroelektrische Infrarotsensoren erwiesen.

Besonders vorteilhaft ist, dass zusätzlich zum Infrarotsensor wenigstens ein Ultraschallsensor und/oder wenigstens ein Radarsensor, der vorzugsweise im Wellenlängenbereich 24 GHz und/oder 77 GHz arbeitet, und/oder wenigstens ein LIDAR-Sensor und/oder wenigstens ein Videosensor (Videokamera, Kamera) Sensorsignale erzeugt, da durch die Nutzung dieser im Kraftfahrzeug für andere

Funktionen bereits eingesetzten Sensoren nur geringe Zusatzkosten entstehen, da keine zusätzlichen Bauteile (Hardware) erforderlich sind.

Vorteilhaft ist die Deaktivierung und/oder Aktivierung der Lichtquelle in Abhängigkeit des Signals eines Infrarotsensors, da hierdurch eine einfache und preiswerte Möglichkeit zur Steuerung der Lichtquelle zur Verfügung steht. In vorteilhafter Weise wird ferner das Signal wenigstens eines Objekterkennungssensors zur Deaktivierung / Aktivierung hinzugenommen, wobei bei erkanntem Objekt und detektierter Infrarotstrahlung eine Steuerung der Lichtquelle vorgenommen wird.

Die Steuerung der räumlichen und/oder zeitlichen Intensität des Lichtes der Lichtquelle in Abhängigkeit von dem wenigstens einen Sensorsignal hat den Vorteil, dass gezielt eine Beeinträchtigung von anwesenden Objekten reduziert wird, indem die räumliche und/oder zeitliche Bestrahlung des anwesenden Objektes zumindest mit Licht mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektrums der Lichtquelle einen ungefährlichen Wert annimmt, z.B. kleiner als ein vorgegebener erster Grenzwert ist. Gleichzeitig wird die Funktionalität eines derart ausgestatteten Nachtsichtsystems in den übrigen Erfassungsbereichen nicht eingeschränkt. Dies trägt zu einer hohen Verfügbarkeit bei. Zur Realisierung werden die Signale anderer entfernungsmessender Sensoren verwendet, mit deren Hilfe sowohl räumliche Informationen als auch Informationen über die zeitliche Bestrahlung der Person gewonnen werden können.

Die vorstehend beschriebenen Vorteile des Verfahrens gelten entsprechend für eine Vorrichtung zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug, sowie für die Verwendung der Vorrichtung in einem Nachtsichtsystem in einem Kraftfahrzeug.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren und aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm des bevorzugten

Ausführungsbeispiels, während Figur 2 die Wirkung der in Figur 1 beschriebenen Anordnung anhand eines beispielhaften Laserstrahls dargestellt ist.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

5 Nachfolgend werden ein Verfahren, und eine Vorrichtung zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug beschrieben, wobei eine Lichtquelle des Kraftfahrzeuges einen bestimmten Beleuchtungsbereich beleuchtet. Wenigstens ein Infrarotsensor des Kraftfahrzeuges überwacht die Umgebung des Kraftfahrzeuges auf die Anwesenheit von
10 Personen oder anderen, Wärme abstrahlenden Lebewesen (im Folgenden unter Personen subsummiert). Die Lichtquelle wird dabei abhängig von den Signalen des Infrarotsensors gesteuert, insbesondere aktiviert bzw. deaktiviert oder derart gesteuert, dass die räumliche und/oder zeitliche Bestrahlung der detektierten anwesenden Person zumindest mit Licht mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektrums, beispielsweise nahes infrarotes
15 Licht, in einem für die Person ungefährlichen Bereich liegt, z.B. kleiner als ein vorgegebener Grenzwert ist.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird der Raum vor zwei NIR-Scheinwerfern eines Nachtsichtsystems eines Kraftfahrzeugs durch zwei, den Scheinwerfern zugeordnete,
20 vorzugsweise im jeweiligen Scheinwerfer verbaute Infrarotsensoren überwacht. Hierdurch werden Personen, die sich vor den NIR-Scheinwerfern befinden, detektiert und die NIR-Scheinwerfer deaktiviert. Alternativ zu der Deaktivierung von beiden NIR-Scheinwerfern kann auch nur ein Scheinwerfer deaktiviert werden, so dass die Nachtsichtfunktion des Nachtsichtsystems zumindest in eingeschränktem Maße verfügbar
25 bleibt.

Alternativ zur Deaktivierung wenigstens eines NIR-Scheinwerfers wird in einer Variante des bevorzugten Ausführungsbeispiels die Leistung der beiden NIR-Scheinwerfer oder wenigstens eines NIR-Scheinwerfers reduziert, so dass bei einer detektierten Person keine
30 Beeinträchtigung mehr zu befürchten ist. Ferner wird alternativ oder zusätzlich eine Veränderung der Strahlcharakteristik, beispielsweise durch mechanische Blenden und/oder optische Elemente, durchgeführt. In einer weiteren Variante des bevorzugten Ausführungsbeispiels wird die Einstellung der Lichtquelle in Abhängigkeit der kritischen Einwirkungszeit durchgeführt. Die kritische Einwirkungszeit ist die Zeit ab der eine
35 Beeinträchtigung des menschlichen Auges wahrscheinlich ist. Dies ermöglicht, dass von

der Einwirkungszeit abhängig nicht sofort eine Einstellung der Lichtquellen erfolgen muss, sondern erst kurz vor Erreichen der kritischen Einwirkungszeit. Für die Lösungen werden zusätzlich zum Signal des Infrarotsensors Signale wenigstens eines weiteren, entfernungs- und ortsauflösenden Sensors (Radar, Videokamera, etc.) verwendet, auf deren Basis eine räumliche Information (wo befindet sich die Person?) und eine zeitliche Information (Bestrahlungsintensität über der Zeit bei entsprechender Entdornung) gewonnen wird.

Beispiele für solche neben dem wenigstens einem Infrarotsensor eingesetzten zusätzliche Sensoren, die bereits im Kraftfahrzeug vorhanden sind oder deren Verwendung zumindest im Kraftfahrzeug bekannt ist, sind beispielsweise Parkpilotsensoren (PP-Sensoren) auf Ultraschallbasis (Ultraschallsensoren), Long-Range-Radarsensoren mit 77 GHz und langer Reichweite wie sie für ACC (Adaptive Cruise Control) benutzt werden, Short-Range-Radar-Sensoren mit 24 GHz und kurzer Reichweite oder LIDAR-Sensoren. Alternativ oder zusätzlich wird ein Videosensor, insbesondere der bereits eingebaute Videosensor des Nachtsichtsystems genutzt. Diese Sensoren werden wie oben erwähnt zusätzlich zur Objekterkennung und/oder zur Abstandsmessung zu der von Infrarotsensor erkannten Person eingesetzt, um die Einstellung der Lichtquelle noch genauer zu gestalten.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Sichtverbesserung bei Kraftfahrzeugen. Als Lichtquelle ist dabei ein Laser 10 vorgesehen, welcher einen Laserstrahl 11 im nahen Infrarot über eine Optik, z.B. wenigstens eine Linse 12, abstrahlt. Anhand des von der Umgebung reflektierten Infrarotlichtes kann mittels einer Videokamera ein verbessertes Bild der Szene vor dem Fahrzeug dem Fahrer präsentiert werden. Der Laser 10 wird über einen Verstärker 14 und einem Schaltelement 16 von einer Energiequelle 18 mit Strom versorgt. Ferner ist ein Infrarotsensors 20 vorgesehen, der für Infrarotstrahlung beispielsweise im Bereich von 4 bis 6 μm oder 8 bis 12 μm empfindlich ist. Die Infrarotstrahlung wird dabei über eine weitere Optik, z.B. wenigstens eine Linse 22, vorzugsweise eine Fresnel-Linse, eingekoppelt. Beim Infrarotsensor 20 handelt es sich im bevorzugten Ausführungsbeispiel um einen Infrarotsensor, der nach dem pyroelektrischen Prinzip arbeitet. Das vom Infrarotsensor abgegebene Signal wird über einen Verstärker 24 zu einem Vergleicher 26 geführt, in dem das Signal des Infrarotsensors mit einem Referenzsignal aus der Referenzsignalquelle 28 verglichen wird. Überschreitet das Signal des Infrarotsensors den Referenzwert, so ist davon auszugehen, dass sich eine Person in Detektionsbereich des Infrarotsensors befindet. Der

Vergleicher 26 gibt ein entsprechendes Signal ab, welches das Schaltelement 16 derart betätigt, dass der Laser 10 abgeschaltet ist. Der Laser 10 ist dabei Teil des Scheinwerfers des Fahrzeugs und arbeitet je nach Ausführung gepulst oder im Dauerstrich. In der bevorzugten Ausführungsform handelt es beim Laser 10 und eine oder mehrere Laserdioden.

Anstelle des pyroelektrischen Infrarotsensors werden auch Infrasonoren für Wärmestrahlung eingesetzt, die nach einem anderen Prinzip arbeiten, z.B. Halbleiterdetektoren, Bolometer, Thermosäule, etc.

Figur 2 stellt eine Wirkung der oben beschriebenen Maßnahme dar. Der Infrarotsensor (bzw. die mit ihm verbundene Optik) ist dabei derart angeordnet und dimensioniert, dass er einen vorgegebenen Bereich 50, der den Laserstrahl 52 in seinem Durchmesser vollständig umfasst, überwacht. Dieser Überwachungsbereich wird definiert durch die Detektionsreichweite R der Sensors und den Winkel Ω_1 . Die Dimensionierung des Sensors bzw. seiner vorgeschalteten Optik ist dabei derart, dass der Bereich des Laserstrahls, der für Personen, insbesondere die Augen, gefährlich sein kann, innerhalb des Überwachungsbereichs liegt. Der Gefährdungsbereich ist dabei gegeben durch den Winkel Ω_2 , der durch den Öffnungswinkels des Laserstrahls bestimmt wird und durch die Entfernung NOHD (Nominal Occular Hazard Distance), welche je nach Stärke und Wellenlänge des Lasers definiert ist, innerhalb derer bei Bestrahlung über ein bestimmtes Maß hinaus Schädigungen zu befürchten sind.

Vorteilhaft am Einsatz eines auf Körperwärme reagierenden Infrarotsensors ist, dass das Eindringen anderer Objekte in den Laserstrahl ignoriert wird. Allerdings reagieren viele derartige Infrarotsensoren nur auf Signaländerungen. Aus diesem Grunde muss vor dem Infrarotsensor ein Linsensystem angebracht werden, derart, dass bei einer Änderung der Position einer Person eine Modulation des vom Sensor empfangenen Signals erfolgt. Um auch unbewegliche Personen durch den Infrarotsensor zu erkennen ist in vorteilhafter Weise die Umgebung durch den Sensor zu scannen. Dies erfolgt z.B. durch ein bewegliches Linsensystem, welches den Erfassungsbereich des Sensor zyklisch verändert. Um ferner Fehlalarme zu vermeiden oder um die Zuverlässigkeit des Infrarotsensors zu verbessern, sind weitere Sensoren vorgesehen, beispielsweise Radarsensoren, Kameras, etc. die unabhängig vom Infrarotsensor Objekte erkennen. Durch Zusammenführen der Signale des Infrarotsensors und wenigstens eines der weiteren Sensoren wird das Eindringen oder Vorhandensein einer Person im

Gefährdungsbereich des Laserstrahls noch zuverlässiger erkannt und entsprechend reagiert.

Das beschriebene Verfahren und/oder die Vorrichtung zur Verbesserung der Sicht in einem Kraftfahrzeug wirkt derart, dass NIR-Scheinwerfer und/oder Lichtquellen, die Licht mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektrums emittieren, automatisch abgeschaltet werden, wenn Personen in den Beeinträchtigungsbereich eindringen und/oder sich länger in diesem Bereich aufhalten.

Das beschriebene Verfahren und/oder die Vorrichtung sind nicht auf die Verwendung bei einem Nachtsichtsystem mit NIR-Scheinwerfern beschränkt. Vielmehr ist das Verfahren und/oder die Vorrichtung neben Nachtsichtfunktionen auch für andere automobiler Funktionen, die mit Licht mit Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektrums arbeiten verwendbar, beispielsweise bei der auf Infrarotlicht basierenden Kommunikation zwischen zwei Kraftfahrzeugen.

In einer weiteren Variante wird das beschriebene Verfahren und/oder die Vorrichtung im Heckbereich des Kraftfahrzeuges angewendet, beispielsweise bei einer infrarotbasierten Rückfahrkamera.

In einer weiteren Variante des bevorzugten Ausführungsbeispiels wird alternativ oder zusätzlich durch ein akustisches und/oder optisches Warnsignal das wenigstens eine anwesende Objekt gewarnt. In dieser Variante ist eine vorausgehende Warnung von Menschen möglich. So kann ein im Nahbereich detektiertes Objekt akustisch, beispielsweise durch eine Hupe, oder durch optische Signale, beispielsweise durch Lichthupe und/oder Warnblinklicht, mit sichtbarem Licht gewarnt werden. Ist das Objekt nach einer gewissen Latenzzeit, kleiner als die kritische Einwirkungszeit liegt, immer noch im Beeinträchtigungsbereich, dann wird die betroffene Lichtquelle, insbesondere der NIR-Scheinwerfer des Nachtsichtsystems, deaktiviert. Die Lichtquelle, insbesondere der NIR-Scheinwerfer, wird wieder aktiviert, wenn das Objekt den Beeinträchtigungsbereich verlässt und/oder der erste Grenzwert wieder unterschritten wird. Hierbei kann die Entfernung und Position der Person, erfasst durch andere Sensoren, zur Berechnung der Bestrahlungsintensität verwendet werden.

5

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Sichtverbesserung bei einem Kraftfahrzeug, wobei wenigstens eine Lichtquelle des Kraftfahrzeuges einen Beleuchtungsbereich beleuchtet, dadurch gekennzeichnet, dass

15

- wenigstens ein Infrarotsensor des Kraftfahrzeuges ein Sensorsignal erzeugt, wenn eine Person sich im Beleuchtungsbereich der Lichtquelle befindet,
- wobei die Lichtquelle in Abhängigkeit des Sensorsignals gesteuert wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle ein zumindest im nahen infraroten Wellenlängenbereich leuchtender Scheinwerfer ist oder ein Laser oder wenigstens eine Laserdiode ist, die Licht zumindest im nahen infraroten Wellenlängenbereich emittiert.

25

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ferner wenigstens ein Ultraschallsensor und/oder wenigstens ein Radarsensor, der vorzugsweise im Wellenlängenbereich 24 GHz und/oder 77 GHz arbeitet und/oder wenigstens ein Videosensor die Sensorsignale erzeugt.

30

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle in Abhängigkeit des Sensorsignals deaktiviert und/oder aktiviert wird.

35

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle derart in Abhängigkeit des Sensorsignals gesteuert wird, dass die räumliche und/oder zeitliche Intensität des Lichtes der Lichtquelle einen für Personen ungefährlichen Wert annimmt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch ein akustisches und/oder optisches Warnsignal das wenigstens die anwesende Person gewarnt wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 3, dass das Sensorsignal zur Steuerung der Lichtquelle aus dem Signal des Infrarotsensors und aus dem Signal des wenigstens einen weiteren Sensors abgeleitet wird.

10

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Infrarotsensor derart ausgestaltet ist, dass sein Detektionsbereich des Strahl der Lichtquelle vollständig umfasst und seine Detektionsreichweite größer ist als die zu Augenschäden führende Entfernung von der Lichtquelle.

15

9. Vorrichtung zur Sichtverbesserung bei einem Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Lichtquelle des Kraftfahrzeuges, wobei die Lichtquelle einen Beleuchtungsbereich beleuchtet, gekennzeichnet durch

20

- wenigstens einen Infrarotsensor des Kraftfahrzeuges, wobei der Sensor derart konfiguriert ist, dass er ein Sensorsignal erzeugt, wenn eine Person sich im Beleuchtungsbereich der Lichtquelle befindet,
- mit wenigstens einer Steuereinheit, die in Abhängigkeit des Sensorsignals die Lichtquelle steuert.

25

10. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 10 in einem Nachtsichtsystem in einem Kraftfahrzeug.

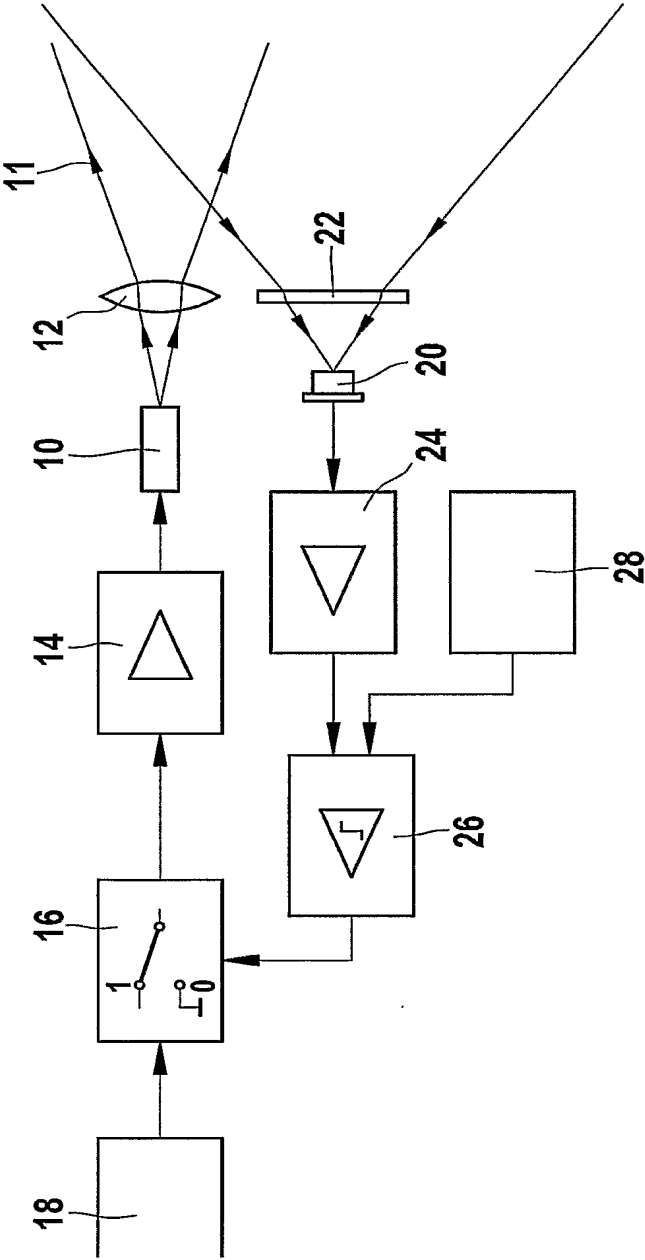


Fig. 1

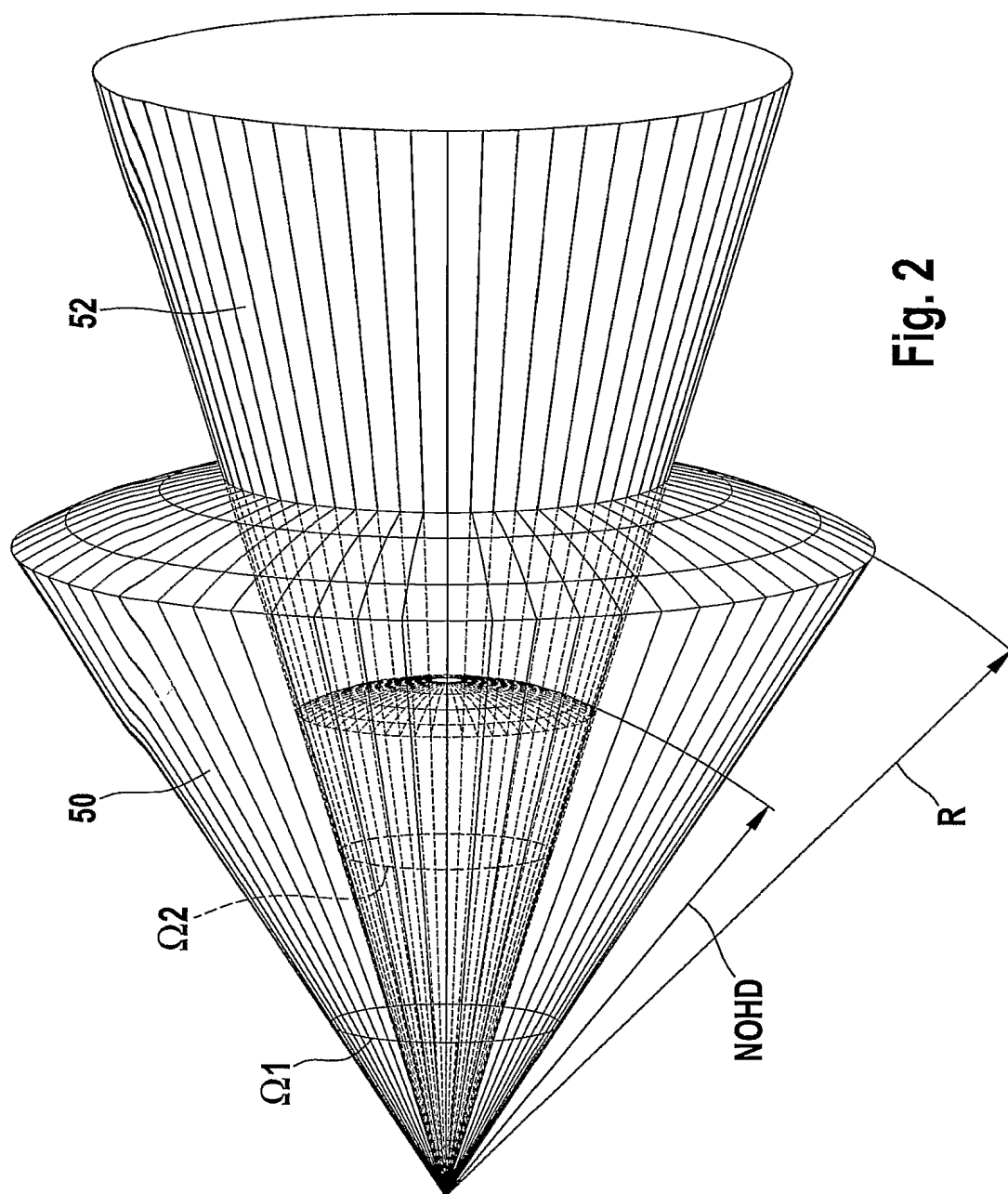


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/EP2005/050170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60Q1/14 B60Q1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 01, 14 January 2003 (2003-01-14) -& JP 2002 274258 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD), 25 September 2002 (2002-09-25) abstract paragraphs '0012!, '0018!, '0021!, '0031!, '0034! -----	1, 2, 4, 5, 9, 10
X	DE 39 03 501 A1 (MESSERSCHMITT-BOELKOW-BLOHM GMBH, 8012 OTTOBRUNN, DE) 24 August 1989 (1989-08-24) the whole document -----	1, 2, 4, 5, 9
X	US 2003/045984 A1 (HORII YASUTOSHI ET AL) 6 March 2003 (2003-03-06) the whole document ----- -/-	1, 3, 4, 7, 9, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2005

Date of mailing of the international search report

07/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aubard, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/EP2005/050170

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 27 170 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8 January 2004 (2004-01-08) the whole document -----	1,8-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 208367 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 3 August 1999 (1999-08-03) abstract paragraphs '0069! - '0074! -----	1,4,6,9
A	US 2002/097146 A1 (HARRIS TROY WHITFIELD) 25 July 2002 (2002-07-25) claim 15 -----	1,3
A	DE 197 31 754 A1 (SPIES, MARTIN, DIPL.-ING., 86558 HOHENWART, DE; SPIES, MARTIN) 4 February 1999 (1999-02-04) column 3, lines 20-33 -----	1,5
P,X	GB 2 395 390 A (* FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC) 19 May 2004 (2004-05-19) page 5, line 28 - page 6, line 18 page 8, line 15 - page 9, line 6 -----	1,3-5,7, 9
P,X	US 2004/114381 A1 (SALMEEN IRVING TOIVO ET AL) 17 June 2004 (2004-06-17) paragraphs '0026!, '0029!, '0033!, '0052! -----	1,2,9
P,X	EP 1 433 655 A (ICHIKOH INDUSTRIES, LTD) 30 June 2004 (2004-06-30) paragraphs '0059!, '0367! -----	1,2,5,9
P,X	US 2004/252516 A1 (BRUN NORBERT ET AL) 16 December 2004 (2004-12-16) paragraphs '0052!, '0066! -----	1,5,9
E	EP 1 506 893 A (AUDI AG) 16 February 2005 (2005-02-16) paragraphs '0011!, '0012!, '0014!, '0017!, '0024! -----	1,3,5,7, 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat

Application No

PCT/EP2005/050170

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002274258	A	25-09-2002	NONE	
DE 3903501	A1	24-08-1989	WO 8907771 A1	24-08-1989
US 2003045984	A1	06-03-2003	JP 2003072461 A DE 10239885 A1	12-03-2003 20-03-2003
DE 10227170	A1	08-01-2004	WO 03106219 A1 EP 1513705 A1	24-12-2003 16-03-2005
JP 11208367	A	03-08-1999	NONE	
US 2002097146	A1	25-07-2002	NONE	
DE 19731754	A1	04-02-1999	NONE	
GB 2395390	A	19-05-2004	NONE	
US 2004114381	A1	17-06-2004	EP 1428728 A2 US 2004114379 A1 US 2004117116 A1 US 2004107033 A1 US 2004117086 A1 US 2004117091 A1 US 2004124370 A1	16-06-2004 17-06-2004 17-06-2004 03-06-2004 17-06-2004 17-06-2004 01-07-2004
EP 1433655	A	30-06-2004	JP 2004210125 A JP 2004210126 A JP 2004210127 A JP 2004210128 A JP 2004210129 A JP 2004210130 A JP 2004210131 A JP 2004214023 A EP 1433655 A2 US 2004218401 A1 EP 1433654 A2 US 2004189447 A1	29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 30-06-2004 04-11-2004 30-06-2004 30-09-2004
US 2004252516	A1	16-12-2004	FR 2850616 A1 EP 1442927 A1 JP 2004231178 A	06-08-2004 04-08-2004 19-08-2004
EP 1506893	A	16-02-2005	DE 10336681 A1 EP 1506893 A2	03-03-2005 16-02-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen
PCT/EP2005/050170

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B60Q1/14 B60Q1/08		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B60Q		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 01, 14. Januar 2003 (2003-01-14) -& JP 2002 274258 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD), 25. September 2002 (2002-09-25) Zusammenfassung Absätze '0012!, '0018!, '0021!, '0031!, '0034! -----	1,2,4,5,9,10
X	DE 39 03 501 A1 (MESSERSCHMITT-BOELKOW-BLOHM GMBH, 8012 OTTOBRUNN, DE) 24. August 1989 (1989-08-24) das ganze Dokument -----	1,2,4,5,9
X	US 2003/045984 A1 (HORII YASUTOSHI ET AL) 6. März 2003 (2003-03-06) das ganze Dokument -----	1,3,4,7,9,10
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="width: 50%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <div style="text-align: center; font-weight: bold;">30. März 2005</div>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-weight: bold;">07/04/2005</div>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Aubard, S</div>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale

als Aktenzeichen

PCT/EP2005/050170

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 27 170 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8. Januar 2004 (2004-01-08) das ganze Dokument -----	1,8-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 208367 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 3. August 1999 (1999-08-03) Zusammenfassung Absätze '0069! - '0074! -----	1,4,6,9
A	US 2002/097146 A1 (HARRIS TROY WHITFIELD) 25. Juli 2002 (2002-07-25) Anspruch 15 -----	1,3
A	DE 197 31 754 A1 (SPIES, MARTIN, DIPL.-ING. , 86558 HOHENWART, DE; SPIES, MARTIN) 4. Februar 1999 (1999-02-04) Spalte 3, Zeilen 20-33 -----	1,5
P,X	GB 2 395 390 A (* FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC) 19. Mai 2004 (2004-05-19) Seite 5, Zeile 28 - Seite 6, Zeile 18 Seite 8, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 6 -----	1,3-5,7,9
P,X	US 2004/114381 A1 (SALMEEN IRVING TOIVO ET AL) 17. Juni 2004 (2004-06-17) Absätze '0026!, '0029!, '0033!, '0052! -----	1,2,9
P,X	EP 1 433 655 A (ICHIKOH INDUSTRIES, LTD) 30. Juni 2004 (2004-06-30) Absätze '0059!, '0367! -----	1,2,5,9
P,X	US 2004/252516 A1 (BRUN NORBERT ET AL) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) Absätze '0052!, '0066! -----	1,5,9
E	EP 1 506 893 A (AUDI AG) 16. Februar 2005 (2005-02-16) Absätze '0011!, '0012!, '0014!, '0017!, '0024! -----	1,3,5,7,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern:

s Aktenzeichen

PCT/EP2005/050170

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002274258 A	25-09-2002	KEINE	
DE 3903501 A1	24-08-1989	WO 8907771 A1	24-08-1989
US 2003045984 A1	06-03-2003	JP 2003072461 A DE 10239885 A1	12-03-2003 20-03-2003
DE 10227170 A1	08-01-2004	WO 03106219 A1 EP 1513705 A1	24-12-2003 16-03-2005
JP 11208367 A	03-08-1999	KEINE	
US 2002097146 A1	25-07-2002	KEINE	
DE 19731754 A1	04-02-1999	KEINE	
GB 2395390 A	19-05-2004	KEINE	
US 2004114381 A1	17-06-2004	EP 1428728 A2 US 2004114379 A1 US 2004117116 A1 US 2004107033 A1 US 2004117086 A1 US 2004117091 A1 US 2004124370 A1	16-06-2004 17-06-2004 17-06-2004 03-06-2004 17-06-2004 17-06-2004 01-07-2004
EP 1433655 A	30-06-2004	JP 2004210125 A JP 2004210126 A JP 2004210127 A JP 2004210128 A JP 2004210129 A JP 2004210130 A JP 2004210131 A JP 2004214023 A EP 1433655 A2 US 2004218401 A1 EP 1433654 A2 US 2004189447 A1	29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 29-07-2004 30-06-2004 04-11-2004 30-06-2004 30-09-2004
US 2004252516 A1	16-12-2004	FR 2850616 A1 EP 1442927 A1 JP 2004231178 A	06-08-2004 04-08-2004 19-08-2004
EP 1506893 A	16-02-2005	DE 10336681 A1 EP 1506893 A2	03-03-2005 16-02-2005